

# **METHOD AND DEVICE FOR ADJUSTING TUNING OF NON-CONTACT IC CARD, MEMBER FOR NON-CONTACT IC CARD, AND NON-CONTACT IC CARD**

Patent Number: JP2000331137  
 Publication date: 2000-11-30  
 Inventor(s): NAKAJIMA HIDEMI; IGARASHI SUSUMU; KOIDE YOSHIO; EMORI SUSUMU  
 Applicant(s): TOPPAN PRINTING CO LTD  
 Requested Patent: ☐ JP2000331137  
 Application Number: JP19990140222 19990520  
 Priority Number(s):  
 IPC Classification: G06K19/07; G06K19/077  
 EC Classification:  
 Equivalents:

## **Abstract**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method and device for adjusting tuning of non-contact IC card by which the capacitance of a capacitor can be adjusted for setting the resonance frequency between a coil in the card and the antenna circuit of the capacitor and the damage to the component of the card can be reduced and a member for non-contact IC card which is suitable for the method and device.

**SOLUTION:** On one surface of a member for non-contact IC card which encloses a capacitor composed of a main capacitor and a plurality of capacitor for adjustment connected to the main capacitor through fine wiring sections by using a high-frequency electric field impressing means having a high-frequency power source 10 and a plurality of plate electrodes 11 connected to the power source 10, an electric circuit is formed by arranging one of the electrodes 11 at the position of the electrode of the main capacitor and the remaining electrodes 11 at the positions of the electrodes of the capacitors for adjustment and capacitively coupling the electrodes 11 with the electrodes of the capacitors by facing the electrodes to each other by means of electrode positioning means and the trimming adjustment of the capacitor is performed by fusing the wiring sections by supplying high-frequency power to the capacitor electrodes 7a and 7b of a resonance circuit.

Data supplied from the esp@cenet database - I2



(9) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-331137  
(P2000-331137A)

(43) 公開日 平成12年11月30日 (2000.11.30)

(51) IntCl.

識別記号

F I

テーマコード(参考)

G 0 6 K 19/07  
19/077

G 0 6 K 19/00

H 5 B 0 3 5  
K

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平11-140222

(22) 出願日 平成11年5月20日 (1999.5.20)

(71) 出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(72) 発明者 中島 英実

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72) 発明者 五十嵐 進

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72) 発明者 小出 好夫

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

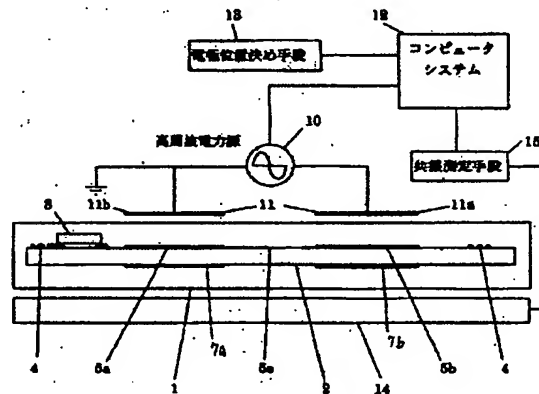
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 非接触 I C カードの同調調整方法とそれに用いる同調調整装置、非接触 I C カード用部材、並びに非接触 I C カード

(57) 【要約】

【課題】 カード内のコイルとコンデンサのアンテナ回路の共振周波数設定の為のコンデンサ容量調整が可能であり、カードの構成要素に対する損傷も少ない非接触 I C カードの同調調整方法と装置およびそれに好適な非接触 I C カード用部材を提供する。

【解決手段】 高周波電力源とそれに接続された複数の平板電極を持つ高周波電界印加手段を使用し、1主コンデンサと複数の調整用コンデンサとで構成され主コンデンサと個々の調整用コンデンサとが微細な配線部で接続されたコンデンサを内封する非接触 I C カード用部材の一方の表面で、主コンデンサ電極位置に1枚の平板電極、また調整用コンデンサ電極位置に残りの平板電極を、電極位置決め手段によりそれぞれ対向させて容量結合されて電気回路を形成し、共振回路のコンデンサ電極に高周波電力を供給し配線部を溶融切断することでコンデンサのトリミング調整を行う。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】読み書き装置との間で情報と電力との伝達を非接触で行う場合に使用可能なアンテナ機構と非接触 I C チップとを備え、

該アンテナ機構は、電磁誘導によって伝達エネルギーを受信可能とするアンテナ状コイルと、該アンテナ状コイルと共振回路を形成する平行平板コンデンサと、を備えている非接触 I C カード用部材の該平行平板コンデンサが、

印刷配線板の両面に該印刷配線板を間に挟むようにパターン状に対向して設けられた導電性被膜で形成されており、

前記読み書き装置から送信された通信周波数に同調可能となるように該平行平板コンデンサのコンデンサ容量を調整する非接触 I C カードの同調調整方法であって、

(イ) 内封している前記平行平板コンデンサが、少なくとも 1 つの主コンデンサと該主コンデンサよりも容量が小さく 1 以上の数の調整用コンデンサが形成されており、該主コンデンサと個々の調整用コンデンサとの間が微細な配線部で接続されてある非接触 I C カード用部材と、

(ロ) 電極位置決め手段、そして、

(ハ) 高周波電力源とそれに接続された複数の平板電極を備えた高周波電界印加手段、

これら (イ)、(ロ) 及び (ハ) を使用して、該非接触 I C カード用部材の該主コンデンサの電極位置の該当する片側の表面には、前記高周波電界印加手段の 1 枚の平板電極を対向して配置し、

また、前記調整用コンデンサの電極位置に対しては、前記高周波電界印加手段の他の平板電極を対向させて、これにより前記主コンデンサと調整用コンデンサとの間を容量結合することで電気回路を形成して、前記共振回路のコンデンサの電極に高周波電力を供給することで前記配線部を溶融切断することによって、前記平行平面コンデンサのトリミング調整を行うこと、

を特徴とする非接触 I C カードの同調調整方法。

【請求項 2】前記高周波電界印加手段の平板電極を少なくとも一対具備し、

分割された調整用コンデンサ電極位置への平板電極の電極位置決め手段をコンピュータ制御によって制御し、高周波電界印加手段の平板電極を移動して高周波電界を印加することで、非接触 I C カード用部材に分割形成された主コンデンサと調整用コンデンサの配線部を順次切断すること、

を特徴とする請求項 1 に記載の非接触 I C カードの同調調整方法。

【請求項 3】前記高周波電界印加手段の平板電極を、分割された調整用コンデンサと同数もしくはそれ以上の数だけ用意し、

電界印加する平板電極の切替手段を備えた電極位置決め

2

手段をコンピュータ制御によって制御し、

調整用コンデンサに対向した平板電極の内、少なくとも 1 枚に高周波電界を印加することで、非接触 I C カード用部材に分割形成された主コンデンサと調整用コンデンサの配線部を順次切断すること、

を特徴とする請求項 1 に記載の非接触 I C カードの同調調整方法。

【請求項 4】前記非接触 I C カードが複数の調整用コンデンサを容量値すべてほぼ同一となるように設定したものであって、

センサーと共振測定手段を用いて非接触 I C カード用部材の共振状態からのズレ量を計測し、

その出力信号をコンピュータ制御手段が処理することで、ズレ量に応じて、分割された調整用コンデンサの配線部を順次切断処理すること、

を特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の非接触 I C カードの同調調整方法。

【請求項 5】前記非接触 I C カードが複数の調整用コンデンサを容量値が順次異なるように設定したものであって、

センサーと共振測定手段を用いて非接触 I C カード用部材の共振状態からのズレ量を計測し、

その出力信号をコンピュータ制御手段が処理することで、ズレ量に応じて、設定値の近い調整用コンデンサの配線部を順次切断処理すること、

を特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の非接触 I C カードの同調調整方法。

【請求項 6】読み書き装置との間で情報と電力との伝達を非接触で行う場合に使用可能なアンテナ機構と非接触 I C チップとを備え、

該アンテナ機構は、電磁誘導によって伝達エネルギーを受信可能とするアンテナ状コイルと、該アンテナ状コイルと共振回路を形成する平行平板コンデンサと、を備えている非接触 I C カード用部材の該平行平板コンデンサが、印刷配線板の両面に該印刷配線板を間に挟むようにパターン状に対向して設けられた導電性被膜で形成されており、

内封している前記平行平板コンデンサが、少なくとも 1 つの主コンデンサと該主コンデンサよりも容量が小さく 1 以上の数の調整用コンデンサが形成されており、該主コンデンサと個々の調整用コンデンサとの間が微細な配線部で接続されてある非接触 I C カード用部材に対して、

該平行平板コンデンサのコンデンサ容量を調整する非接触 I C カードの同調調整装置であって、

(一) 電極位置決め手段、

(ホ) 高周波電力源とそれに接続された複数の平板電極を備えた高周波電界印加手段、これら (一) 及び (ホ) を備えており、

しかも、該 (一) の電極位置決め手段は、該非接触 I C

3

カード用部材の主コンデンサの電極位置の該当する片側の表面に、該高周波電界印加手段の1枚の平板電極を対向して配置し、且つ前記調整用コンデンサの電極位置に対しては、該高周波電界印加手段の他の平板電極を対向させて配置可能であって、

該(ホ)の高周波電界印加手段は、前記主コンデンサの電極位置に対応する表面部位と、調整用コンデンサの電極位置に対応する表面部位に対して、該高周波電界印加手段の平板電極がそれぞれに対向して配置されたとき、前記主コンデンサと調整用コンデンサとの間を容量結合10することで電気回路を形成して、前記共振回路のコンデンサの電極に高周波電力を供給することにより、前記配線部を溶融切断が可能であり、これにより前記平行平面コンデンサのトリミング調整を行うことを特徴とする非接触ICカードの同調調整装置。

【請求項7】読み書き装置との間で情報と電力との伝達を非接触で行う場合に使用可能なアンテナ機構と非接触ICチップとを備え、

該アンテナ機構は、電磁誘導によって伝達エネルギーを受信可能とするアンテナ状コイルと、該アンテナ状コイルと共振回路を形成する平行平板コンデンサと、を備えている非接触ICカード用部材であって、

該平行平板コンデンサが、印刷配線板の両面に該印刷配線板を間に挟むようにパターン状に対向して設けられた導電性被膜で形成されており、

内封している前記平行平板コンデンサが、少なくとも1つの主コンデンサと該主コンデンサよりも容量が小さく1以上の数の調整用コンデンサが形成されており、該主コンデンサと個々の調整用コンデンサとの間が微細な配線部で接続されてあることを特徴とする非接触ICカード用部材。30

【請求項8】読み書き装置との間で情報と電力との伝達を非接触で行う場合に使用可能なアンテナ機構と非接触ICチップとを備え、

該アンテナ機構は、電磁誘導によって伝達エネルギーを受信可能とするアンテナ状コイルと、該アンテナ状コイルと共振回路を形成する平行平板コンデンサとを備えている非接触ICカードであって、

該平行平板コンデンサが、印刷配線板の両面に該印刷配線板を間に挟むようにパターン状に対向して設けられた導電性被膜で形成されており、

内封している前記平行平板コンデンサが、少なくとも1つの主コンデンサと該主コンデンサよりも容量が小さく1以上の数の調整用コンデンサが形成されており、該主コンデンサと個々の調整用コンデンサとの間が微細な配線部で接続されており、

しかも、前記主コンデンサとの間が配線により接続されていないこと以外は前記調整用コンデンサと同様であり、印刷配線板の両面に該印刷配線板を間に挟むように

50

4

パターン状に対向して設けられた導電性被膜を備えていること、

を特徴とする非接触ICカード。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は非接触型情報媒体に関し、詳しくは、オフィス・オートメーション(いわゆるOA)、ファクトリー・オートメーション(いわゆるFA)、あるいはセキュリティ(Security)技術の分野等で使用されるICカード等に代表される情報媒体において、電源電力の受電、並びに信号の授受を電磁結合方式によってICカードに電気接点を設けることなく非接触状態で行う非接触ICカードと読み書き装置との同調の調整方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】半導体メモリー等を内蔵するICカードの登場により、従来の磁気カード等に比べて記憶容量が飛躍的に増大するとともに、マイクロコンピュータ等の半導体集積回路装置を内蔵することによってICカード自体が演算処理機能を有することで情報媒体に高いセキュリティ性を付与することができるようになった。

【0003】ICカードは所謂ISOで国際的に規格化されており、ICカードは一般的にプラスチックなどを基材とするカード本体に半導体メモリー等のICが内蔵され、カード表面に外部読み書き装置との接続のために金属製の導電性端子が設けられており、そのICカードと外部読み書き装置とのデータの通信のためにICカードを外部読み書き装置のカードスロットに挿入して用いるものである。これは、大量データ交換や決済業務等通信の確実性と安全性が求められる用途、例えばクレジットや電子財布応用では好都合である。

【0004】一方、入退室等のゲート管理への適用に際しては、認証が主たる通信内容であって、通信データ量も少量の場合が多く、より簡略な処理が望まれる。この問題を解決するために考案された技術が非接触ICカードである。これは、空間に高周波電磁界や超音波、光等の振動エネルギーの場を設けて、そのエネルギーを吸収、整流してカードに内蔵された電子回路を駆動する直流電力源とし、この場の交流成分の周波数をそのまま用いるか、或いは通倍や分周して識別信号とし、この識別信号をアンテナ状コイルやコンデンサ等の結合器を介してデータを半導体素子の情報処理回路に伝送するものである。

【0005】特に、認証や単純な計数データ処理を目的とした非接触ICカードの多くは、電池とCPU(中央処理装置)とを搭載しないハードロジックの無線認証(Radio Frequency Identification; 本明細書ではこれを単にRF-IDと呼んだりもする)であり、この非接触ICカードの出現によって、磁気カードに比較して偽造や改竄に対する安全性

5

が高まるとともに、ゲート通過に際してカードの携帯者はゲート装置に取り付けられた読み書き装置のアンテナ部に接近させるか、携帯したカードを読み書き装置のアンテナ部に触れるだけでよく、カードをケースから取り出して読み書き装置のスロットに挿入するというデータ交信のための煩雑さは軽減された。

【0006】非接触ICカードの構成についてその一般論を以下に述べる。

【0007】図3を参照すると、非接触ICカード1は、非接触ICチップ3をアンテナ状コイル4と共振用コンデンサ5からなる非接触伝達機構が金属被膜をエッチングして形成されたプラスチックフィルム上に実装してインレット6となしてカード基体2に封止したものである。

【0008】短波帯を使用する非接触ICカードにおいては、充分な通信特性を得るためにアンテナ状コイル4と共振コンデンサ5からなる同調回路の定数を正確に決定しなければならない。しかしながら、非接触ICチップ3とプラスチックフィルムを用いた共振用コンデンサ5の形成は、その製造工程においてその容量値に大きなばらつきを発生させている。

【0009】従来、このような非接触ICカードの製造においては、インレット6を製作した後に、共振用コンデンサ5の容量調整部の導線切断部5cをパンチ機構などを用いて切断することで共振用コンデンサ5をトリミングして同調させていた。

【0010】その結果、パンチによりバリが発生しカードの平滑さを損なうなど、カードの品質に悪影響を与えていた。

【0011】一方、接触型と非接触型の双方の機能を有する複合ICカードにおいて、ICカードがICモジュールとカード基体からなり、該ICモジュールは、ICカード用の接触型伝達機能と非接触型伝達機能とを内蔵した複合ICチップ、接触型伝達機構である外部端子を形成したモジュール基板で構成されている。前記接触型伝達機構である外部端子はモジュール基板に導体パターンとして形成されている。また、前記ICモジュールの非接触伝達機構としてのアンテナは、カード基体に埋め込まれ、最終工程でカード基体にICモジュール実装穴があけられて、モジュールのアンテナ端子とアンテナとが接続される。

【0012】この様な構成のカードにおいては、非接触ICチップとアンテナとが製造工程の最終段階、つまり、ICモジュールをカード基体のアンテナ端子と接続した後でないと精度の高い同調調整ができない。しかし、その時点ではアンテナ回路はカード基体に密封されているため機械的なトリミングは不可能である。

【0013】そこで、製造工程の途中でICモジュールとアンテナとを一時接続させて共振用コンデンサの容量調整を行った後、再び、分離してアンテナをカード基体

6

に封止し、ICモジュールの実装穴を加工した後に、調整に供したICモジュールとアンテナペアを対応管理する方法を採らざるを得なかった。そしてこのことは、特開平9-123654号に提案されている非接触型ICカードの構成においても、同様にコンデンサの調整方法が問題となる。

【0014】以上のように、共振用コンデンサの容量調整が製造工程を複雑にし、製造原価を引き上げるとともに、打ち抜き加工にアンテナ基板の変形により、カードの美観に影響を及ぼしていた。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、以上のような従来の技術が持つ問題点に着目してなされたものであって、カードに内封されるアンテナ状コイルとコンデンサからなるアンテナ回路の共振周波数設定のためのコンデンサ容量調整を、カード状に形成した後に実行することが可能であり、カードの構成要素に対する機械的な損傷を最小限にすることが出来る非接触ICカードの同調調整方法とそれに用いる同調調整装置、並びに非接触ICカード用部材を提供することをその課題とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために本発明が提供する手段とは、すなわち、まず、請求項1に示すように、読み書き装置との間で情報と電力との伝達を非接触で行う場合に使用可能なアンテナ機構と非接触ICチップとを備え、該アンテナ機構は、電磁誘導によって伝達エネルギーを受信可能とするアンテナ状コイルと、該アンテナ状コイルと共振回路を形成する平行平板コンデンサと、を備えている非接触ICカード用部材の該平行平板コンデンサが、印刷配線板の両面に該印刷配線板を間に挟むようにパターン状に対向して設けられた導電性被膜で形成されており、前記読み書き装置から送信された通信周波数に同調可能となるように該平行平板コンデンサのコンデンサ容量を調整する非接触ICカードの同調調整方法であって、(イ)内封している前記平行平板コンデンサが、少なくとも1つの主コンデンサと該主コンデンサよりも容量が小さく1以上の数の調整用コンデンサが形成されており、該主コンデンサと個々の調整用コンデンサとの間が微細な配線部で接続されてある非接触ICカード用部材と、(ロ)電極位置決め手段、そして、(ハ)高周波電力源とそれに接続された複数の平板電極を備えた高周波電界印加手段、これら(イ)、(ロ)及び(ハ)を使用して、該非接触ICカード用部材の該主コンデンサの電極位置の該当する片側の表面には、前記高周波電界印加手段の1枚の平板電極を対向して配置し、また、前記調整用コンデンサの電極位置に対しては、前記高周波電界印加手段の他の平板電極を対向させて、これにより前記主コンデンサと調整用コンデンサとの間を容量結合することで電気回路を形成して、前記共振回路のコンデンサの電極に高周波電力を

7

供給することで前記配線部を溶融切断することによって、前記平行平面コンデンサのトリミング調整を行うこと、を特徴とする非接触 IC カードの同調調整方法である。

【0017】次に、請求項 2 に示すように、請求項 1 に記載の発明を基本とし、前記高周波電界印加手段の平板電極を少なくとも一対具備し、分割された調整用コンデンサ電極位置への平板電極の電極位置決め手段をコンピュータ制御によって制御し、高周波電界印加手段の平板電極を移動して高周波電界を印加することで、非接触 IC カード用部材に分割形成された主コンデンサと調整用コンデンサの配線部を順次切断すること、を特徴とする非接触 IC カードの同調調整方法である。

【0018】また、請求項 3 に示すように、請求項 1 に記載の発明を基本とし、前記高周波電界印加手段の平板電極を、分割された調整用コンデンサと同数もしくはそれ以上の数だけ用意し、電界印加する平板電極の切替手段を備えた電極位置決め手段をコンピュータ制御によって制御し、調整用コンデンサに対向した平板電極の内、少なくとも 1 枚を高周波電界を印加することで、非接触 IC カード用部材に分割形成された主コンデンサと調整用コンデンサの配線部を順次切断すること、を特徴とする非接触 IC カードの同調調整方法。尚、高周波電界印加手段の平板電極の数は、好ましくは、分割された調整用コンデンサと同数であれば、調整用コンデンサと 1 対 1 で対向することができ、仕様が同様の非接触 IC カード用部材を同調調整し続ける場合に、無駄が無く、便利である点で好ましい。もし、平板電極の数が調整用コンデンサと同数以上であるときは、非接触 IC カード用部材の調整用コンデンサの構成が異なった仕様である場合にも対応し易いとか、または一部の平板電極（その稼働用導線等も含む）が故障した場合等の予備として使用できる点で、便利である。

【0019】また、請求項 4 に示すように、請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の発明を基本とし、前記非接触 IC カードが複数の調整用コンデンサを容量値すべてほぼ同一となるように設定したものであって、センサーと共振測定手段を用いて非接触 IC カード用部材の共振状態からのズレ量を計測し、その出力信号をコンピュータ制御手段が処理することで、ズレ量に応じて、分割された調整用コンデンサの配線部を順次切断処理すること、を特徴とする非接触 IC カードの同調調整方法である。

【0020】また、請求項 5 に示すように、請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の発明を基本とし、前記非接触 IC カードが複数の調整用コンデンサを容量値が順次異なるように設定したものであって、センサーと共振測定手段を用いて非接触 IC カード用部材の共振状態からのズレ量を計測し、その出力信号をコンピュータ制御手段が処理することで、ズレ量に応じて、設定値の近い調整用コンデンサの配線部を順次切断処理すること、を特徴と

8

する非接触 IC カードの同調調整方法である。

【0021】また、請求項 6 に示す発明は、読み書き装置との間で情報と電力との伝達を非接触で行う場合に使用可能なアンテナ機構と非接触 IC チップとを備え、該アンテナ機構は、電磁誘導によって伝達エネルギーを受信可能とするアンテナ状コイルと、該アンテナ状コイルと共振回路を形成する平行平板コンデンサと、を備えている非接触 IC カード用部材の該平行平板コンデンサが、印刷配線板の両面に該印刷配線板を間に挟むようにパターン状に対向して設けられた導電性被膜で形成されており、内封している前記平行平板コンデンサが、少なくとも 1 つの主コンデンサと該主コンデンサよりも容量が小さく 1 以上の数の調整用コンデンサが形成されており、該主コンデンサと個々の調整用コンデンサとの間が微細な配線部で接続されてある非接触 IC カード用部材に対して、該平行平板コンデンサのコンデンサ容量を調整する非接触 IC カードの同調調整装置であって、

(二) 電極位置決め手段、(ホ) 高周波電力源とそれに接続された複数の平板電極を備えた高周波電界印加手段、これら (二) 及び (ホ) を備えており、しかも、該 (二) の電極位置決め手段は、該非接触 IC カード用部材の主コンデンサの電極位置の該当する片側の表面に、該高周波電界印加手段の 1 枚の平板電極を対向して配置し、且つ前記調整用コンデンサの電極位置に対しては、該高周波電界印加手段の他の平板電極を対向させて配置可能であって、該 (ホ) の高周波電界印加手段は、前記主コンデンサの電極位置に対応する表面部位と、調整用コンデンサの電極位置に対応する表面部位に対して、該高周波電界印加手段の平板電極がそれぞれに対向して配置されたとき、前記主コンデンサと調整用コンデンサとの間を容量結合することで電気回路を形成して、前記共振回路のコンデンサの電極に高周波電力を供給することにより、前記配線部を溶融切断が可能であり、これにより前記平行平面コンデンサのトリミング調整を行うことを特徴とする非接触 IC カードの同調調整装置である。

【0022】そして、請求項 7 に示す発明は、読み書き装置との間で情報と電力との伝達を非接触で行う場合に使用可能なアンテナ機構と非接触 IC チップとを備え、該アンテナ機構は、電磁誘導によって伝達エネルギーを受信可能とするアンテナ状コイルと、該アンテナ状コイルと共振回路を形成する平行平板コンデンサと、を備えている非接触 IC カード用部材であって、該平行平板コンデンサが、印刷配線板の両面に該印刷配線板を間に挟むようにパターン状に対向して設けられた導電性被膜で形成されており、内封している前記平行平板コンデンサが、少なくとも 1 つの主コンデンサと該主コンデンサよりも容量が小さく 1 以上の数の調整用コンデンサが形成されており、該主コンデンサと個々の調整用コンデンサとの間が微細な配線部で接続されてあることを特徴とする非接触 IC カード用部材である。



【0023】そして、請求項8に示す発明は、読み書き装置との間で情報と電力との伝達を非接触で行う場合に使用可能なアンテナ機構と非接触ICチップとを備え、該アンテナ機構は、電磁誘導によって伝達エネルギーを受信可能とするアンテナ状コイルと、該アンテナ状コイルと共振回路を形成する平行平板コンデンサとを備えている非接触ICカードであって、該平行平板コンデンサが、印刷配線板の両面に該印刷配線板を間に挟むようにパターン状に対向して設けられた導電性被膜で形成されており、内封している前記平行平板コンデンサが、少なくとも1つの主コンデンサと該主コンデンサよりも容量が小さく1以上の数の調整用コンデンサが形成されており、該主コンデンサと個々の調整用コンデンサとの間が微細な配線部で接続されており、しかも、前記主コンデンサとの間が配線により接続されていないこと以外は前記調整用コンデンサと同様であり、印刷配線板の両面に該印刷配線板を間に挟むようにパターン状に対向して設けられた導電性被膜を備えていること、を特徴とする非接触ICカードである。

【0024】請求項1の非接触ICカードの同調調整方法によって、カードに近接した外部の電極を用いて電界を印加する事で非接触ICカードに内封されたコンデンサの配線を切断することで同調をとることができるので、機械的な打ち抜き加工に比べて損傷が少なくなる。また、製造工程の途中で非接触ICカードの共振周波数を正確に合わせ込む必要がなくなり、完成品で調整できるためカードの製造管理が容易になる。また、調整後の製造工程による不具合による調整品の損失を解消できる。更に、コンデンサ配線の切断と同調測定が同一の設備で行うことができるので、正確な同調が得られる。

【0025】請求項2のように非接触ICカードの同調調整機構を構成することによって、機構を単純化できる。

【0026】請求項3のように非接触ICカードの同調調整機構を構成することによって、機械的な可動部を不要とすることができる。

【0027】また、請求項4のように非接触ICカードの調整用コンデンサ容量を決めることで、トリミングすべき容量を切断する回数に変換することができる。

【0028】また、請求項5のように非接触ICカードの調整用コンデンサ容量を決めることで、調整時間を短縮することが可能となる。

【0029】また、請求項6の装置によれば、請求項1乃至5の同調調整方法を能率良く実行する際に好適である。

【0030】また、請求項7の非接触ICカード用部材は、請求項1乃至5の同調調整方法によって、読み書き装置から送信された通信周波数に同調可能となるように該平行平板コンデンサのコンデンサ容量を調整する際

に、好適なワークピースとして利用可能な存在といえる。

【0031】また、請求項8の非接触ICカードは、非接触ICカード用部材が、請求項1乃至5の同調調整方法によって、読み書き装置から送信された通信周波数に同調可能となるように該平行平板コンデンサのコンデンサ容量を調整されたものの一形態にあたる。同調調整が良好に施されており、非接触ICカードとしての通信性能を良く実現することが出来る。

【0032】尚、本発明でいう非接触ICカード用部材とは、本明細書でも述べられているが、補足説明すると、少なくとも本発明に係わる非接触ICカードの同調調整方法による同調調整が未だ施されていない非接触ICカードのことを指して非接触ICカード用部材と称しており、既に同調調整済の非接触ICカードと区別する為の呼称である。また、接触型と非接触型の両方の機能を備えたいわゆる複合ICカードに対しても、本発明は好適である（複合ICカードは広義の非接触ICカードに属するという解釈も可能である為）。このとき、複合ICカードがもつ非接触ICカードに関わる前記の構成に対して、やはり少なくとも本発明の同調調整方法による同調調整が未だ施されていない複合ICカードを複合ICカード用部材と解釈し、（広義に）接触ICカード用部材として解釈する。

【0033】

【発明の実施の形態】本発明における非接触伝達機構の基本構成と基本原理とを図面を用いて説明する。

【0034】図1は、本発明の非接触ICカードとその同調調整方法の概略構成図である。図1において、高周波電力発生源10とそれに接続された少なくとも2枚の平板電極11が同調調整機構を構成する。平板電極の一方は接地されている。高周波電力発生源10はコンピュータシステム12に接続され、高周波電力発生源10をオンオフ制御する。コンピュータシステム12は、一方で、電極位置決め手段13を制御する。また、同調調整機構の平板電極11aには電極位置決め手段13が接続されている。

【0035】また、図1の配置で、非接触ICカード1の下側（平板電極11とは相対する面）には、共振点測定用のセンサー14が配置され、共振測定手段15に接続される。一般的に、センサー14としてはスパイラル状に巻かれたカードと同じ寸法かそれ以上のコイルアンテナが用いられる。共振測定手段15にはネットワークアナライザを中心とする測定機器が用いられる。共振測定手段15の出力は、同調調整手段に用いられるコンピュータシステム12に入力される。

【0036】ここで、図3の非接触ICカードの概略構成の平面図を参照すると、非接触伝達機構は、図示しない外部読み取り装置の送受信アンテナと直接電磁的に結合され電力の受信と情報の授受に関与するアンテナ状コ



11

イル4と共振用コンデンサ5からなる同調回路である。アンテナ状コイル4の端子には非接触ICチップ3が接続されている。この非接触伝達機構は、カード基体2に内封される。共振用コンデンサ5は、主コンデンサ部と複数の微小容量コンデンサ部で構成される。

【0037】図1の下部には、図3に示した非接触ICカード1の横断面の概略を描いてある。図1において、アンテナ基板2の一方の面に導電性被膜で形成した主コンデンサ電極5a、調整用コンデンサ電極5bと相対する面に対応させて形成された電極7a、7bとアンテナ基板2を誘電体とした平行平板コンデンサとして構成されている。

【0038】図2に、図1に示した同調調整機構の等価回路図を示す。図2に示すように、容量値の調整に際しては、微細な導体配線である切断部5cによって接続され主コンデンサ電極5aと調整用コンデンサ電極5bは、同調調整機構の2枚の平板電極11のそれぞれ11b、11aと対向して配置され、主コンデンサ電極5aと平板電極11b、調整用コンデンサ電極5bと平板電極11bは、共にコンデンサを形成する。ここで、平板電極11b、11aは、各々、高周波電力源10に導かれている。結果として、コンデンサが直列接続された電気回路を形成する。高周波電力源10をコンピュータシステム12の駆動信号により、この回路に高周波電流を流すと、微細な導体配線の切断部5cはジュール熱によって、熔融切断される。このような原理によって、共振用コンデンサ5の総容量は、減じる方向で調整される。

【0039】ここで、図3を参照して、共振用コンデンサ5の形成形態について説明する。

【0040】共振用コンデンサ5は、前述したようにアンテナインレット6の基材を誘電体とする平行平板コンデンサである。この共振用コンデンサ5を、採用された非接触ICカード1の同調回路の偏差を考慮して最低必要とされる最低容量値よりも予め幾分低く設定された容量値の主コンデンサ電極5aが形成するコンデンサと、最大容量値よりもその容量が大きくなる容量値から主コンデンサ電極5aが形成するコンデンサの容量値を差し引いた量の容量値を調整用コンデンサ電極5bが形成するコンデンサとして分割して形成する。ここで、主コンデンサ電極5aが形成するコンデンサの容量値は、通常、次に示す式で表される程度に設定される。すなわち、

(主コンデンサ電極5aが形成するコンデンサの容量値) = (設計時の共振容量値) - (ICチップの容量ばらつき幅 + 共振用コンデンサのばらつき幅)程度である。

【0041】図4の等価回路図の助けを借りて説明すると、主コンデンサ電極5aが形成するコンデンサはC0に相当し、調整用コンデンサ5bが形成するコンデンサは、C1、C2、・・・、Cnに相当する。そして、こ

12

れらは並列接続されており、インレット6に予め形成される層容量値Cは、 $C = C0 + C1 + C2 + \dots + Cn$ である。

【0042】この主コンデンサ電極5aと調整用コンデンサ電極5bとは、微細な導体パターンで接続される。例えば、導体厚さが1~40μmで、幅が5~50μmの範囲で、長さが50~500μm、程度の熔融部5cを有するものである。熔融部5cの両端は熔融部よりも幅の広い導体パターンでよい。主コンデンサ電極5aと調整用コンデンサ電極5bとの間を熔融部5cのみとしてもよい。

【0043】図1に示す調整用コンデンサ電極5bとインレット6の基材の相対する面に形成されるコンデンサ電極7bとは、ほぼ同一の面積として形成される。調整用コンデンサ容量の分割の方法は、同量分配と容量値を順次変えて分配する方法の双方が可能であり、それぞれ利点がある。

【0044】ところで、図3に描くように、調整容量を変えて設ける場合には、調整用コンデンサ電極5bの面積も、変化する。しかし、調整用コンデンサ電極5bの面積を一定として、相対する面のコンデンサ電極7bの面積のみを変えても良い。前者の場合は高周波電力を印加する平板電極11aは、最小容量値の面積以下に限定されるが後者の場合には、同調調整機構の平板電極を広くとれるという利点が生まれる。

【0045】次に、同調調整機構の電極位置決め手段13について、説明する。

【0046】非接触ICカード1の主コンデンサ電極5aと調整用コンデンサ電極5bのカード内の位置は予め知られている。また、主コンデンサ電極5aに対応する平板電極11bの位置も一義的に決定される。一方、調整用コンデンサ電極5bに対応する平板電極11aの実現方法は、1枚の平板電極をC1、C2、・・・、Cn間でリニアモータのアクチュエータを用いて移動させる方法と、n枚の平板電極をC1、C2、・・・、Cnの電極各々に対向させておき、電気的または、機械的に通電させる電極を選択する方法の双方が可能である。

【0047】最後に、本発明に設けられたセンサー14と共振測定手段15からなる同調測定機能を用いて、同調調整を行う手順を、以下に説明する。ここでは、平板電極11aが調整用コンデンサ電極5bと同数であり、調整用コンデンサの容量が変化している場合についての動作を説明する。

【0048】まず、非接触ICカード1が同調調整機構部に配置される。このとき、平板電極11のすべては、非接触ICカード1の主コンデンサ電極5a、5bに対応した位置に置かれる。このとき、高周波電力源10は、停止している。また、平板電極11bとセンサー14とは予め位置関係が設定されている。

【0049】適切な位置に、非接触ICカード1が配置

されると、共振測定ループが閉じられ、共振測定が行われる。共振測定手段15は、周波数を掃引し、周波数の関数としてデータ化する。データは、センサー14の特性を相殺するために正規化されて共振周波数として測定される。ここで測定された共振周波数と、所望の共振周波数との差がコンピュータシステム12で計算され、容量値の差に変換される。結果として、計算値よりも規定値だけ小さな容量が切断すべき調整用コンデンサとしてコンピュータシステム12に選択される。測定が終了すると、センサー14と共振測定手段15の測定ループは開放される。

【0050】次に、選択された位置の平板電極11aに高周波電力がコンピュータシステム12の指示によって印加され、対応する切断部5cが溶融切断される。

【0051】最初の溶融切断が実行されると、再び、センサー14と共振測定手段15の測定ループを閉じて、2回目の共振測定を行う。測定の結果、調整すべき容量値が非接触ICカード1に形成された最小容量よりも小さくなったところで同調調整を終了する。

【0052】高周波電力を共振用コンデンサ電極5a、5bに印加しても隣接する電気回路には殆ど影響を及ぼすことがないことは本出願人によって実証されている。しかし、安全のために非接触ICカードの一部に接地電極を設けておくことも有用である。接触型と非接触型との双方の機能を有する複合ICカードにおいては、カード表面に設けられた全ての接点を接地するような機構を本発明の同調調整機構に設けることもできる。

#### 【0053】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明に於ける非接触ICカードの同調調整方法をコンピュータ制御手段と高周波電力源とそれに接続された複数の平板電極からなる高周波電界印加手段とを有し、電極位置決め手段により1つの主コンデンサと複数の調整用コンデンサとで構成され、主コンデンサと個々の調整用コンデンサとが微細な配線部で接続されたコンデンサを内封する非接触ICカードの一方の表面で主コンデンサ電極位置に1枚の平板電極が対向され、調整用コンデンサ電極位置に残りの平板電極が対向されて容量結合することで電気回路を形成し、前記共振回路のコンデンサ電極に高周波電力を供給し、前記配線部を溶融切断することでコンデンサのトリミング調整を行うこと及び、センサーと共振測定手段とを備え調整量を検出可能とした。

【0054】これにより、カードに近接した外部の電極を用いて電界を印加する事で非接触ICカードに内封されたコンデンサの配線を切断することで同調をとることができる方法としたので、製造工程の途中で非接触ICカードの共振周波数を正確に合わせ込む必要がなくなり、完成品で調整できるためカードの製造管理が容易になる。この同調調整方法を採用することは、通常ICモジュールとアンテナ基板とが最終工程近くまで別々に加

工される複合ICカードにおいては、特に、有用である。

【0055】また、機械的な打ち抜き加工に比べて損傷が少なくなる。また、調整後の製造工程による不具合による調整品の損失を解消できる。更に、コンデンサ配線の切断と同調測定が同一の設備で同時に行うことができるので、正確な同調が得られる。

【0056】また、コンピュータ制御手段によって高周波電界印加手段の平行電極を移動して高周波電界を印加することで、非接触ICカードに分割形成された複数の平行平板コンデンサの配線部を順次、切断するための電極位置決め手段を有するように非接触ICカードの同調調整機構を構成することによって、コンデンサ配線の切断と同調測定が同一の設備で行うことができるので、正確な同調が得られる。

【0057】更に、前記高周波電界印加手段の平板電極を用いて非接触ICカードの共振からのズレ量を計測し、その出力信号をコンピュータ制御手段が処理することで設定値の近い分割コンデンサに平板電極を移動してコンデンサ配線を切断処理するように非接触ICカードの同調調整機構を構成することによって、調整時間を短縮することが可能となる。

【0058】つまるところ、本発明によれば、カードに内封されるアンテナ状コイルとコンデンサからなるアンテナ回路の共振周波数設定のためのコンデンサ容量調整を、カード状に形成した後に実行することが可能であり、カードの構成要素に対する機械的な損傷を最小限にすることが出来る非接触ICカードの同調調整方法とそれに用いる同調調整装置、並びに非接触ICカード用部材を提供することが出来た。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる非接触ICカードとその同調調整方法の概略構成図である。

【図2】本発明にかかる図1の非接触ICカードの同調調整部の等価回路図である。

【図3】本発明にかかる非接触ICカードの概略構成を示す平面図である。

【図4】本発明にかかる図3に示す非接触ICカードの等価回路図である。

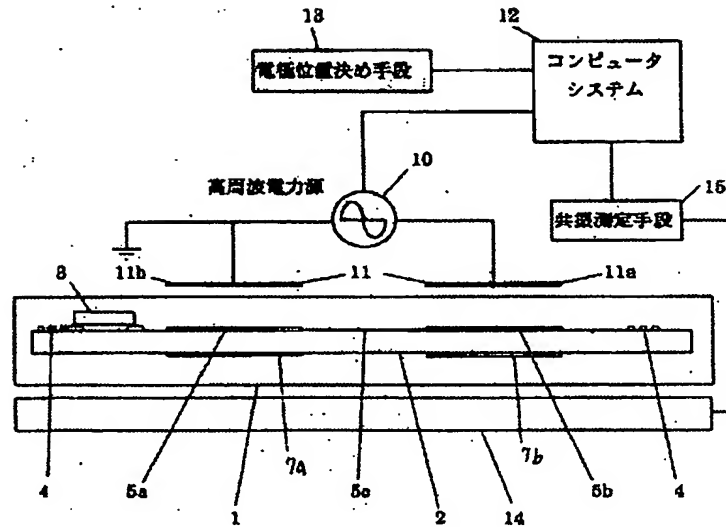
#### 【符号の説明】

- 1・・・非接触ICカード
- 2・・・カード基体
- 3・・・非接触ICチップ
- 4・・・アンテナ状コイル
- 5・・・共振用コンデンサ
- 5a・・・主コンデンサ電極
- 5b・・・調整用コンデンサ電極
- 5c・・・切断部
- 6・・・インレット
- 7a、7b・・・コンデンサ電極

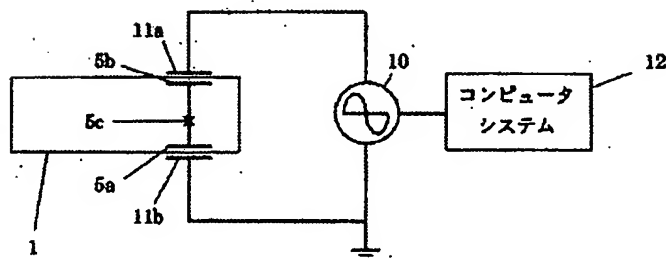
10・・・高周波電力源  
11・・・平板電極  
12・・・コンピュータシステム

\* 13・・・電極位置決め手段  
14・・・センサー  
\* 15・・・共振測定手段

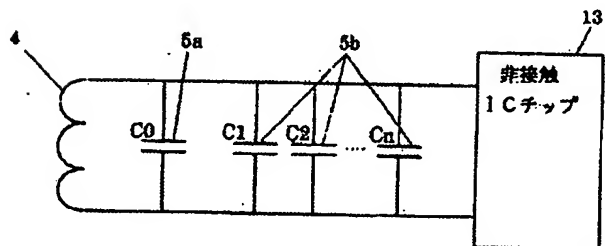
【図1】



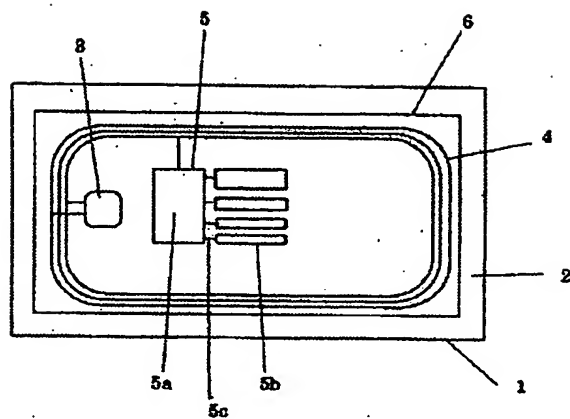
【図2】



【図4】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 江森 晋

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印  
刷株式会社内

Fターム(参考) 5B035 AA04 BB09 CA08 CA23